

JOSEPH W. PRICE  
ALBIN H. GESS  
MICHAEL J. MOFFATT  
GORDON E. GRAY III  
BRADLEY D. BLANCHE

OF COUNSEL  
JAMES F. KIRK

# PRICE AND GESS

ATTORNEYS AT LAW

2100 S.E. MAIN STREET, SUITE 250

IRVINE, CALIFORNIA 92614-6238

#4/Priority  
Paper  
5.1.02

A PROFESSIONAL CORPORATION  
TELEPHONE: (949) 261-8433  
FACSIMILE: (949) 261-9072  
FACSIMILE: (949) 261-1726

e-mail: jwp@pgpatentlaw.com

C. Wells

## PRIORITY DOCUMENT - JAPAN 2001-002179

jc996 U.S. PTO  
10/029571  
12/20/01

Applicant(s): Eiji Takahashi et al.

Title: MULTILAYER BOARD IN WHICH WIRING OF  
SIGNAL LINE THAT REQUIRES TAMPER-  
RESISTANCE IS COVERED BY COMPONENT OR  
FOIL, DESIGN APPARATUS, METHOD, AND  
PROGRAM FOR THE MULTILAYER BOARD, AND  
MEDIUM RECORDING THE PROGRAM

Docket No.: NAK1-BQ83

**"EXPRESS MAIL" MAILING**

**LABEL NO. EV 031285254 US**

**DATE OF DEPOSIT: December 20, 2001**

J.W. Price, 949.2 P433  
Eiji Takahashi et al

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE NAKI-BQ83

Jc996 U.S. PTO  
10/029571  
12/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 1月10日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-002179

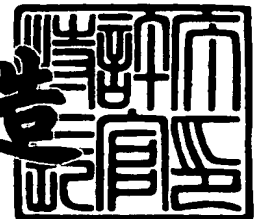
出 願 人

Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3099101

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022520420

【提出日】 平成13年 1月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/00  
G06F 15/60370

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 高橋 英治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 福本 幸弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 齊藤 義行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 柴田 修

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 谷本 真一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 中山 武司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 耐タンパ性を有する多層基板、及び、耐タンパ性配置配線方法と装置、及び、耐タンパ性配線チェック装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 耐タンパ性を要する箔若しくはビアを表層に有する多層基板であって、

前記耐タンパ性を要する表層の箔若しくはビアは全て前記多層基板上の部品の表層の部品領域内に位置することを特徴とする多層基板。

【請求項 2】 前記耐タンパ性を要する信号線の内層にある箔およびビアがブレーンあるいは配線パターンによって挟まれていることを特徴とする、請求項 1 記載の多層基板。

【請求項 3】 耐タンパ性を要する信号の配線方法であって、  
多層基板の表層の、

第 1 の部品配置面に配置された部品の部品領域を第 1 の表層配線可能領域とする第 1 の表層配線可能領域設定ステップと、

第 2 の部品配置面に配置された部品の部品領域を第 2 の表層配線可能領域とする第 2 の表層配線可能領域設定ステップと、

前記第 1 の表層配線可能領域と前記第 2 の表層配線可能領域の重複する領域及び内層をビア可能領域とするビア可能領域設定ステップと、

内層を配線可能領域とする内層配線可能領域設定ステップと、

前記第 1 の表層配線可能領域と、

前記第 2 の表層配線可能領域と、

前記ビア可能領域と、

前記内層配線可能領域内でのみ配線を行う耐タンパ性配線ステップと、  
を備えることを特徴とする配線方法。

【請求項 4】 耐タンパ性を要する信号の配線装置であって、

少なくとも基板情報と、部品情報と、端子情報と、ネット情報と、設計基準情報とを格納した設計情報記憶手段と、

多層基板の表層の、

第 1 の部品配置面に配置された部品の部品領域を第 1 の表層配線可能領域とする第 1 の表層配線可能領域設定手段と、

第 2 の部品配置面に配置された部品の部品領域を第 2 の表層配線可能領域とする第 2 の表層配線可能領域設定手段と、

前記第 1 の表層配線可能領域と前記第 2 の表層配線可能領域の重複する領域をビア可能領域とするビア可能領域設定手段と、

内層を内層配線可能領域とする内層配線可能領域設定手段と、

前記第 1 の表層配線可能領域と、

前記第 2 の表層配線可能領域と、

前記ビア可能領域と、

前記内層配線可能領域内でのみ配線を行う耐タンパ性配線手段と、  
を具備することを特徴とする配線装置。

【請求項 5】 耐タンパ性を要する信号を有するプリント基板の配置配線方法であって、

前記信号に接続する部品を検出する耐タンパ性部品検出ステップと、

前記耐タンパ性部品を配置する耐タンパ性部品配置ステップと、

前記信号の配線を行う耐タンパ性信号配線ステップと、

耐タンパ性を要する信号配線の表層の箔及びビアの領域を耐タンパ性表層配線領域とする耐タンパ性表層配線領域設定ステップと、

前記耐タンパ性表層配線領域上に優先的に残り部品を配置する残り部品配置ステップと、

を備えることを特徴とする配置配線方法。

【請求項 6】 耐タンパ性を要する信号を有するプリント基板の配置配線装置であって、

少なくとも基板情報と、部品情報と、端子情報と、ネット情報と、設計基準情報とを格納した設計情報記憶手段と、

前記信号に接続する部品を検出する耐タンパ性部品検出手段と、

前記耐タンパ性部品を配置する耐タンパ性部品配置手段と、

前記信号の配線を行う耐タンパ性信号配線手段と、

耐タンパ性を要する信号配線の表層の箔及びビアの領域を耐タンパ性表層配線領域とする耐タンパ性表層配線領域設定手段と、

前記耐タンパ性表層配線領域上に優先的に残り部品を配置する残り部品配置手段と、

を具備することを特徴とする配置配線装置。

【請求項 7】 ベタ面層間の配線層を検出するベタ面層間配線層検出ステップと、

前記ベタ面層間配線層検出ステップによって検出された配線層を耐タンパ性配線層とする耐タンパ性配線層設定ステップと、

前記耐タンパ性配線層設定ステップによって決定された耐タンパ性配線層で耐タンパ性を要する信号の配線を行う耐タンパ性層間配線ステップと、

を備えることを特徴とする配線方法。

【請求項 8】 耐タンパ性を要する信号を有するプリント基板の配置配線装置であって、

少なくとも基板情報と、部品情報と、端子情報と、ネット情報と、設計基準情報とを格納した設計情報記憶手段と、

ベタ面層間の配線層を検出するベタ面層間配線層検出手段と、

前記ベタ面層間配線層検出手段によって検出された配線層を耐タンパ性配線層とする耐タンパ性配線層設定手段と、

前記耐タンパ性配線層設定手段によって決定された耐タンパ性配線層で耐タンパ性を要する信号の配線を行う耐タンパ性層間配線手段と、

を具備することを特徴とする配線装置。

【請求項 9】 内層での耐タンパ性配線領域を検出する耐タンパ性配線領域検出ステップと、

耐タンパ性配線層の上層および下層の配線層を検出する耐タンパ性プレーン層検出ステップと、

前記耐タンパ性プレーン層に耐タンパ性配線層領域を含むプレーンを発生する耐タンパ性プレーン発生ステップと、

を備えることを特徴とする配線方法。

【請求項 1 0】 内層での耐タンパ性配線領域を検出する耐タンパ性配線領域層検出手段と、

耐タンパ性配線層の上層および下層の配線層を検出する耐タンパ性プレーン層検出手段と、

前記耐タンパ性プレーン層に耐タンパ性配線層領域を含むプレーンを発生する耐タンパ性プレーン発生手段と、

を具備することを特徴とする配線装置。

【請求項 1 1】 耐タンパ性を要する信号線の表層の箔又はビア上に、部品が配置されていないことを検出する露出配線検出手段と、

前記露出配線検出手段によって検出された露出配線の情報を生成する露出配線情報生成手段と、

前記露出配線検出手段によって検出された露出配線の情報を出力する露出配線情報出力手段とを具備する耐タンパ性配線チェック装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐タンパ性を要する基板、及びその配置配線方法、及びそれを実現する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、デジタル情報技術の進展とデジタル情報通信インフラの爆発的な普及によって音楽、画像、映像、ゲームなどのコンテンツをデジタル情報として処理することが一般的になってきた。

【 0 0 0 3 】

デジタル情報化されたコンテンツは、通信の傍受、盗聴、なりすましなどによる不正入手や、受信したデータを記憶した記録媒体における違法複製、違法改ざんなどの不正行為が可能であるために、それらのコンテンツの著作権者の権利や流通業者の利益を保護したセキュリティシステムを確立することが課題となり、デジタル情報化された著作物の保護技術が必要となる。



【 0 0 0 4 】

通信媒体によるセキュリティ技術については従来より種々なものが知られており、その多くは正規システムの判別、データスクランブルを暗号化/認証技術などで実現するものであり、代表的なものとして著作物の保護を要する機密データが格納されている機密データ記憶領域にアクセスする際に、機器間で乱数と応答値の交換を行なって相互に正当性を認証し合い、正当である場合のみアクセスを許可するチャレンジレスポンス型の相互認証技術がある。また、機密データの通信には相互認証に乱数あるいは応答値を用いた暗号通信を行い、不正解読を防止する。

【 0 0 0 5 】

また半導体におけるセキュリティ技術として、例えばICカード内部のICチップ等を樹脂で包含する等の対策が施されている。

【 0 0 0 6 】

なお、ここでは、情報に対する不正アクセスの困難性を耐タンパ性という。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

基板におけるセキュリティ性の観点からすれば、デジタル情報を伝送する信号線はプロービングの困難性が条件の一つとなる。デジタル信号化された情報は、信号をプロービングし、その論理を判別することさえ出来れば同一品質の情報を容易に再現することが可能である。基板上で信号を読み取る、つまりプロービングが困難であればあるほど、外部からの不正なアクセスによるデジタル情報の解析および複製は困難となり、プロービングが容易であればあるほど、信号の抽出が容易となり、解析や複製が容易となる。

【 0 0 0 8 】

耐タンパ性を増加させる理想的な手段としては、全てを1チップのICとし、基板上に機密情報信号が流れないようにすることであるが、製造コストの肥大化や、既製のICを使用することができない等の問題がある。

【 0 0 0 9 】

また、従来技術を基板に適用する場合、暗号化/認証技術はそれを実現するた

めのロジックを、デジタル情報を扱うすべてのLSIに組み込む必要があり、樹脂による封しを基板に適用するとなると、基板上のチップ及び配線のすべてをケアしなければならず、現状の技術及びコストの点からみて非現実的である。

【 0 0 1 0 】

そのため、全ての信号を完全に隠蔽することは非常に困難である。

【 0 0 1 1 】

そこで、プロービングの困難性を増すために、経済的に耐タンパ性を向上させる基板及び設計方法が必要となる。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

以上のような課題を解決するために本発明の基板は、  
耐タンパ性を要する信号配線の表層にある箔及びビアが全て前記多層基板上の部品の表層の部品領域内にあることを特徴とする、

また、

前記耐タンパ性を要する信号線の内層にある箔およびビアがプレーンによって挟まれていることを特徴とすることにより、上記目的を有する基板が得られる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の配置配線方法及び装置は、

多層基板の表層の、

第1の部品配置面に配置された部品の部品領域を第1の表層配線可能領域とし

第2の部品配置面に配置された部品の部品領域を第2の表層配線可能領域とし

前記第1の表層配線可能領域と前記第2の表層配線可能領域の重複する領域をビア可能領域とし、

内層を内層配線可能領域とし、

前記第1の表層配線可能領域と、

前記第2の表層配線可能領域と、

前記ビア可能領域と、

前記内層配線可能領域内でのみ配線を行う、  
また、  
耐タンパ性を要する信号に接続する部品を抽出し、  
前記部品を配置し、  
前記信号の配線を行い、  
前記信号の配線の表層の箔及びビアの領域を耐タンパ性表層配線領域とし、  
前記耐タンパ性表層配線領域中の前記表層の箔又はビアが存在する面に配置された部品の表層の部品領域を含まない領域を耐タンパ性配置領域とし、  
前記耐タンパ性配置領域上に部品を配置する、  
また、  
ベタ面層間の配線層を検出し、  
前記配線層を耐タンパ性配線層とし、  
前記耐タンパ性配線層で耐タンパ性を要する信号の配線を行う、  
また、  
内層での耐タンパ性配線領域を検出し、  
前記耐タンパ性配線層の上層および下層の配線層を検出し、  
前記配線層に耐タンパ性配線層領域を含むプレーンを発生する、  
また、  
耐タンパ性を要する信号線の表層の箔又はビア上に、部品が配置されていないことを検出し、  
検出された配線の情報を出力する、  
手段を備えたものである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の原理と実施の形態を添付の図面を用いて説明する。

【 0 0 1 5 】

（実施の形態 1）

図 1 は、一実施の形態における多層基板を説明する図である。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態では、6層多層基板で実施した場合を説明する。

【0017】

図1の基板は、表層である第1層116、第6層121と、内層である第2層117、第3層118、第4層119、第5層120を有する6層基板であり、部品101のピン102と部品114のピン115とを結ぶ耐タンパ性を要する信号が表層の配線103、ビア104、第3層118の配線111、ビア105、第4層の配線112、ビア106、第6層の配線113で配線されている。部品107、108、109、110は、耐タンパ性を要する信号の表層の配線およびビアを覆うように配置されており、表層の配線103、113およびビア104、105、106の表層の部分はすべて基板上に配置された部品の部品領域内にある。

【0018】

以上のように、本実施の形態による多層基板は、耐タンパ性を要する信号配線の表層にある箔及びビアが全て多層基板上の部品の表層の部品領域内にあることで、プローピングが困難となり、耐タンパ性が増すという効果がある。

【0019】

なお、本実施の形態では、ビアとして貫通ビアのみを使用した場合を示しているが、層間ビアを使用する場合には表層に接続されるビアの表層の部分がすべて基板上に配置された部品の部品領域内にあればよい。

【0020】

また、本実施の形態では6層基板としているが、多層基板としては2層以上であればよい。

【0021】

(実施の形態2)

図2は、実施の形態2における多層基板を説明する図である。同図において図1と同じ符号の構成要素は同一なため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。本実施の形態では、例として6層多層基板で実施した場合を説明する。

【0022】

内層の配線の111、112は、上下をプレーン201、202によって挟ま

れている。

【 0 0 2 3 】

以上のように、本実施の形態による多層基板は、内層に配線された信号線がプレーンによって挟まれることで、シールド効果により磁界プローブなどを用いた非接触プロービングに対する耐タンパ性が増すという効果がある。

【 0 0 2 4 】

なお、プレーン 2 0 1 は内層の配線 1 1 1、1 1 2 よりも上の層であればよく、例えば第 1 層 1 1 6 であってもよい。

【 0 0 2 5 】

また、プレーン 2 0 2 は内層の配線 1 1 1、1 1 2 よりも下の層であればよく、例えば第 6 層 1 2 1 であってもよい。

【 0 0 2 6 】

(実施の形態 3)

図 3 は、本発明の実施の形態 3 における構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 7 】

図 3 の装置は、コマンド入力部 3 0 1、データ入力部 3 0 2、コマンド入力解析部 3 0 3、表層配線可能領域設定部 3 0 4、ビア可能領域設定部 3 0 5、内層配線可能領域設定部 3 0 6、耐タンパ性配線部 3 0 7、設計情報記憶部 3 0 8、表示部 3 0 9 を備える。

【 0 0 2 8 】

コマンド入力部 3 0 1 はキーボード、マウスなどユーザ操作による各種設計コマンドの入力を受け付ける。

【 0 0 2 9 】

データ入力部 3 0 2 は、回路図作成 C A D 装置などにより作成された回路図情報などを入力する。

【 0 0 3 0 】

コマンド入力解析部 3 0 3 はコマンド入力部 3 0 1 に入力された設計コマンドを解析して、そのコマンド種別を判定する。設計コマンドには、部品配置コマンド、配線コマンドなどがある。

【0031】

設計情報記憶部308はデータ入力部302から入力された回路図情報や、基板情報、層構成情報、部品情報、接続情報、信号情報、設計基準情報など、配線基板の設計に必要な設計情報を記憶する。

【0032】

表示部309は、設計すべき配線基板の設計過程に応じた表示画面を表示する。

【0033】

表層配線可能領域設定部304は、表層に配置された部品の部品領域を、部品が配置された層における表層配線可能領域として設定する。

【0034】

ビア可能領域設定部305は、便宜上多層基板の表面とする第1の表層と、裏面とする第2の表層における表層配線可能領域の重複する領域を抽出し、耐タンパ性を要する信号の配線に使用されるビアを挿入することを許可するビア可能領域として設定する。

【0035】

内層配線可能領域設定部306は、多層基板の内層にある配線層を内層配線可能領域として設定する。

【0036】

耐タンパ性配線部307は、耐タンパ性を要する信号に関しては、表層配線可能領域と、ビア可能領域と、内層配線可能領域でのみ配線を行い、その他の配線に関しては配線可能な領域で配線を行う。

【0037】

図4は実施の形態3の処理の流れを示すものである。同図はコマンド入力部301、データ入力部302により設計情報記憶部308に基板情報や設計情報が入力された後の処理を表し、既に部品が配置された状態としている。図5に例として当該多層基板の一部について部品配置が既に終了した後の状態を示す。図5(a)は多層基板の断面図であり、図5(b)は上から見た図である。

【0038】

この時の部品の配置方法は従来のCAD装置にある方法でも構わないし、設計者がコマンド入力部101より指示しても構わない。

【0039】

表層配線可能領域設定部304は、基板の表層である第1層513に配置された部品501、503、505の部品領域を、第1層513における表層配線可能領域502、504、506とし、また、第1層513の反対面であり、同じく基板の表層である第6層518に配置された部品507、509、511の部品領域を第6層における表層配線可能領域508、510、512として設定する（ステップ401）。

【0040】

ビア可能領域設定部305は、第1層の表層配線可能領域502、504、506と、第6層の表層配線可能領域508、510、512の重複する領域をビア可能領域519、520、521として設定する（ステップ402）。

【0041】

内層配線可能領域設定部306は、内層である第2層514、第3層515、第4層516、第5層517を内層配線可能領域522として設定する（ステップ403）。

【0042】

耐タンパ性配線部は、耐タンパ性を要する信号525の配線を、表層配線可能領域502、504、506、508、510、512及び、ビア可能領域519、520、521及び、内層配線可能領域522内でのみ行う（ステップ404）。

【0043】

以上のように、本実施の形態による配線方法および配線装置は、多層基板の設計において、配置が完了した状態から配線を行うときに、配置された部品の直下で表層の配線を行うことで、プロービングが困難な、耐タンパ性のある基板の設計を行うことができるという効果がある。

【0044】

なお、耐タンパ性を要する信号の指定については、設計情報記憶部308に記

憶されていてもよいし、コマンド入力部 3 0 1 より指定してもよいし、耐タンパ性配線を行う信号を指定する情報が記述されたファイルをデータ入力部 3 0 2 より入力してもよい。

【 0 0 4 5 】

また、配線は手動で行っても良いし、自動で配線を行う場合、その配線アルゴリズムは指定された配線設計基準を満たすように配線するアルゴリズムであれば、例えば迷路法など従来の物で良い。

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 4)

図 6 は、本発明の実施の形態 4 における構成を示すブロック図である。同図において図 3 のブロック図と同じ符号の構成要素は同一なため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

【 0 0 4 7 】

図 6 において、6 0 1 は耐タンパ性部品検出部、6 0 2 は耐タンパ性部品配置部、6 0 3 は耐タンパ性信号配線部、6 0 4 は耐タンパ性表層配線領域検出部、6 0 5 は残り部品配置部である。

【 0 0 4 8 】

耐タンパ性部品検出部 6 0 1 は、耐タンパ性を要する信号線に接続する部品を検出する。

【 0 0 4 9 】

耐タンパ性部品配置部 6 0 2 は、部品検出部にて検出された耐タンパ性を要する信号に接続する部品を配置する。

【 0 0 5 0 】

耐タンパ性信号配線部 6 0 3 は、耐タンパ性を要する信号の配線を行う。

【 0 0 5 1 】

耐タンパ性表層配線領域検出部 6 0 4 は、耐タンパ性信号配線部 6 0 3 で配線された耐タンパ性を要する信号の配線の表層の箔及びビアの領域を耐タンパ性表層配線領域として検出する。

【 0 0 5 2 】



残り部品配置部 6 0 5 は、耐タンパ性表層配線領域検出部 6 0 4 で検出された耐タンパ性表層配線領域上に優先的に残り部品を配置する。

【 0 0 5 3 】

図 7 は実施の形態 4 の処理の流れを示すものである。同図において図 4 に示す流れ図と処理内容が同一な部分は説明を省略し、以下図 4 と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 5 4 】

図 8 に例として、当該基板の一部を示す。図 8 ( a ) においては、基板は 4 層であり、表層である第 1 層には部品 8 0 1 が配置され、第 1 層の反対側の表層である第 4 層には部品 8 0 3 が配置され、部品 8 0 1 が有するピン 8 0 2 および、部品 8 0 3 が有するピン 8 0 4 は、耐タンパ性を要する信号に接続するピンであり、ピン 8 0 2 とピン 8 0 4 間の配線は、第 1 層の表層配線 8 0 5、8 0 6、表層配線 8 0 6 と内層である第 2 層を接続する貫通ビア 8 0 7、第 2 層の内層配線 8 0 8、第 2 層と第 4 層の表層配線 8 1 0 を接続する貫通ビア 8 0 9 によって行われる。

【 0 0 5 5 】

耐タンパ性部品検出部 6 0 1 は、耐タンパ性を要する信号に接続する部品 8 0 1 及び 8 0 3 を検出する ( ステップ 7 0 1 ) 。

【 0 0 5 6 】

耐タンパ性部品配置部 6 0 2 は、耐タンパ性部品検出部 6 0 1 で検出された耐タンパ性を要する信号に接続される部品 8 0 1 及び 8 0 3 を配置する。このとき、部品 8 0 1、8 0 3 は、設計条件を満たす様に配置するならば、基板上のどこに配置してもよい ( ステップ 7 0 2 ) 。

【 0 0 5 7 】

耐タンパ性信号配線部 6 0 3 は、ピン 8 0 2 とピン 8 0 4 間を配線する。配線は手動で行っても良いし、自動で配線を行う場合は、その配線アルゴリズムは指定された配線設計基準を満たすように配線するアルゴリズムであれば、例えば迷路法など従来の物で良い ( ステップ 7 0 3 ) 。

【 0 0 5 8 】

耐タンパ性表層配線領域検出部 604 は、耐タンパ性信号配線部 603 で行われた耐タンパ性を要する信号の配線の、第 1 層の表層配線 805、806 と、ビア 807、809 と、第 4 層の表層配線 810 と、を耐タンパ性表層配線領域として検出する（ステップ 704）。

## 【0059】

図 8（b）はステップ 704 に引き続き、ステップ 705 以降のステップを説明する図である。同図において、図 8（a）と同じ符号をもつ要素は同一であるため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

## 【0060】

図 8（b）において、811 は、第 1 層の耐タンパ性配置領域であり、812 は第 1 層及び第 4 層の耐タンパ性配置領域であり、813 は第 4 層の耐タンパ性配置領域である。

## 【0061】

図 8（c）において、814 は、第 1 層の耐タンパ性表層配線領域 811、812 を覆うように配置された部品であり、815 は、第 4 層の耐タンパ性表層配線領域 812 を覆うように配置された部品であり、816 は第 1 層の耐タンパ性表層配線領域 813 を覆うように配置された部品である。

## 【0062】

残り部品配置部 605 は、耐タンパ性を要する信号の配線の表層配線 805、806、810 及び表層のビア 807、809 が有する領域上に優先的に部品を配置する。実際には、耐タンパ性表層配線領域 805、806、810、807、809 のうち、配線が存在する層にすでに部品 801 が配置され、その部品領域に重なる領域に部品を配置することはできないため、耐タンパ性表層配線領域 811、812 を覆うようにして耐タンパ性表層配線領域 811 が存在する第 1 層に部品 814 を配置し、耐タンパ性表層配線領域 812 を覆うようにして耐タンパ性表層配線領域 812 が存在する第 4 層に部品 815 を配置し、耐タンパ性表層配線領域 813 を覆うようにして耐タンパ性表層配線領域 813 が存在する第 1 層に部品 816 を配置する（ステップ 705）。

## 【0063】

以上のように、本実施の形態による配置配線方法及び配置配線装置は、耐タンパ性を要する信号線に接続する部品を配置し、耐タンパ性を要する配線を行ってから、表層にある配線を隠すようにその他の部品を配置することで、耐タンパ性のある基板の設計を行うことができるという効果がある。

## 【0064】

なお、耐タンパ性部品配置部602において、図8(d)に示すように耐タンパ性を要する信号に接続する部品801を第1層に配置し、部品801の部品領域を含むように部品803を第6層に配置するようにしてもよい。

## 【0065】

## (実施の形態5)

図9は、本発明の実施の形態5における構成を示すブロック図である。同図において図3のブロック図と同じ符号の構成要素は同一なため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

## 【0066】

図9において、901はベタ面層間配線層検出部、902は耐タンパ性配線層設定部、903は耐タンパ性層間配線部、である。

## 【0067】

ベタ面層間配線層検出部901は、ベタ面層が2層以上あった場合に、ベタ面層間に配線層が存在するかどうかを検出する。

## 【0068】

耐タンパ性配線層決定部902は、ベタ面層間配線層検出部901で検出された配線層が少なくとも1層あった場合に、検出された配線層を内層の耐タンパ性配線層とする。

## 【0069】

耐タンパ性層間配線部903は、耐タンパ性を要する信号の配線を行うが、内層の配線を行うときには、配線層として、耐タンパ性配線層を優先的に選択する。

## 【0070】

図10は実施の形態5の処理の流れを示すものである。

## 【 0 0 7 1 】

図 1 1 に、例としてベタ面層を持つ 6 層の多層基板を示す。同図において、多層基板は便宜上表面として、表層である第 1 層 1 1 0 1 と、内層である第 2 層 1 1 0 2、第 3 層 1 1 0 3、第 4 層 1 1 0 4、第 5 層 1 1 0 5 と、便宜上裏面として、表層である第 6 層 1 1 0 6 から構成される。

## 【 0 0 7 2 】

ベタ面層間配線層検出部 9 0 1 は、ベタ面層として設計された第 2 層 1 1 0 2 と第 5 層 1 1 0 5 間の配線層である、第 3 層 1 1 0 3 及び第 4 層 1 1 0 4 をベタ面層間配線層として検出する（ステップ 1 0 0 1）。

## 【 0 0 7 3 】

耐タンパ性配線層決定部 9 0 2 は、ベタ面層間配線層として検出された第 3 層 1 1 0 3 及び第 4 層 1 1 0 4 を耐タンパ性配線層 1 1 0 8、1 1 0 9 として決定する（ステップ 1 0 0 2）。

## 【 0 0 7 4 】

耐タンパ性層間配線部 9 0 3 は、耐タンパ性を要する信号の配線を行う。そのとき、内層での配線を行う場合には、配線層として耐タンパ性配線層 1 1 0 8、1 1 0 9 を優先的に選択し、配線を行う（ステップ 1 0 0 3）。

## 【 0 0 7 5 】

なお、耐タンパ性配線層決定部 9 0 2 において、耐タンパ性配線層が検出されなかった場合であっても、ベタ面層が検出された場合は、検出されたベタ面層よりも内層にある配線層を、耐タンパ性配線層としてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

以上のように、本実施の形態による配線方法及び配線装置は、耐タンパ性を要する信号線の内層での配線を行うときに、ベタ面で挟まれた層があった場合に、そのベタ面で挟まれた層を配線層とすることで、非接触プロービングに対する耐タンパ性をもった基板の設計を行うことができるという効果がある。

## 【 0 0 7 7 】

## （実施の形態 6）

図 1 2 は、本発明の実施の形態 6 における構成を示すブロック図である。同図

において図 3 のブロック図と同じ符号の構成要素は同一なため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

【 0 0 7 8 】

図 1 2 において、1 2 0 1 は耐タンパ性配線領域検出部、1 2 0 2 は耐タンパ性ベタ面層検出部、1 2 0 3 は耐タンパ性プレーン発生部である。

【 0 0 7 9 】

耐タンパ性配線領域検出部 1 2 0 1 は、耐タンパ性を要する信号の内層での配線が有する領域を検出する。

【 0 0 8 0 】

耐タンパ性ベタ面層検出部 1 2 0 2 は、耐タンパ性を要する信号の内層での配線が存在する層の上層および下層にある配線層を耐タンパ性ベタ面層として設定する。

【 0 0 8 1 】

耐タンパ性プレーン発生部 1 2 0 3 は、耐タンパ性ベタ面層として設定された層に、耐タンパ性配線領域と同一形状、またはそれ以上の領域を有するプレーンを発生する。

【 0 0 8 2 】

図 1 3 は実施の形態 6 の処理の流れを示すものである。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 に、例として 6 層基板の一部についての概略図を示す。同図において、1 4 0 1 は第 2 層、1 4 0 2 は第 3 層、1 4 0 3 は第 4 層であり、いずれも内層の配線層である。1 4 0 4 は耐タンパ性を要する信号の内層の配線が有する領域、1 4 0 5 は第 2 層 1 4 0 1 のプレーン、1 4 0 6 は第 4 層 1 4 0 3 のプレーン、1 4 0 7 はビアである。

【 0 0 8 4 】

耐タンパ性配線領域検出部 1 2 0 1 は、耐タンパ性を要する信号の内層の配線が有する領域 1 4 0 4 を検出する（ステップ 1 4 0 1）。

【 0 0 8 5 】

耐タンパ性ベタ面層検出部 1 2 0 2 は、耐タンパ性を要する信号の内層の配線

1404が存在する第3層1402の上層の配線層である第2層1401、また、下層の配線層である第4層1403を耐タンパ性ベタ面層として設定する（ステップ1402）。

【0086】

耐タンパ性プレーン発生部1203は、耐タンパ性ベタ面層として設定された第2層1401と第4層1403に、耐タンパ性を要する信号の内層の配線が有する領域1404より大きな領域を占めるプレーンを発生する（ステップ1403）。

【0087】

なお、発生したプレーンは、グランドもしくは電源に接続することが望ましい。

【0088】

以上のように、本実施の形態による配線方法および配線装置は、耐タンパ性を要する信号線の内層での配線を挟むようにプレーンを発生させることで、非接触プロービングに対する耐タンパ性をもった基板の設計を行うことができるという効果がある。

【0089】

（実施の形態7）

図15は、本発明の実施の形態7における構成を示すブロック図である。同図において図3のブロック図と同じ符号の構成要素は同一なため、説明を省略し、以下異なる点を中心に説明する。

【0090】

図15において、1501は露出配線検出部、1502は露出配線情報生成部、1503は出力部である。

【0091】

露出配線検出部1501は、耐タンパ性を要する信号の表層の配線上に部品が配置されていない領域があった場合、露出配線として検出する。

【0092】

露出配線情報生成部1502は、露出配線検出部1501で検出された露出配

線のネット名や、座標などの情報を生成する。

【0093】

出力部1503は、露出配線検出部で検出された、耐タンパ性を要する信号の表層の配線の領域情報を出力する。

【0094】

図16は実施の形態7の処理の流れを示すものである。

【0095】

図17(a)に検出される耐タンパ性を要する信号の配線の例を示す。同図において、1701、1702は耐タンパ性を要する信号の表層の配線、1703は耐タンパ性を要する信号の配線ビア、1704は耐タンパ性を要する信号の内層の配線、1705は表層に配置された部品、1706は表層に配置された部品1705の部品領域である。

【0096】

露出配線検出部1501は、耐タンパ性を要する信号の表層の配線1701、1702及び配線ビア1703を検出し、さらに、表層に配置された部品1705の部品領域1706を検出し、耐タンパ性を要する信号の配線1701、1702および配線ビア1703のなかで、部品領域1706を含まない耐タンパ性を要する信号の表層の配線1702及び配線ビア1703を検出する（ステップ1601）。

【0097】

露出配線情報生成部1502は、露出配線検出部で検出された、耐タンパ性を要する信号の表層の配線1702及び配線ビア1703に関する、ネット名や座標などの情報を生成する（ステップ1602）。

【0098】

露出配線情報出力部1503は、露出配線情報生成部1502で生成された露出配線情報を出力する（ステップ1603）。

【0099】

図17(b)は表示の一例である。同図において、1707は露出配線、1708は、露出配線1707が存在することを知らせるメッセージの表示である。

【0100】

なお、図17(b)の表示は一例であり、露出配線情報出力1603において、露出配線1707をハイライト表示又は色を変えての表示でもよいし、露出配線1607の層や座標などのデータをファイルに出力してもよい。

【0101】

以上のように、本実施の形態によるチェック装置は、配置配線設計を行った基板において、耐タンパ性を要する信号線の内層の箔が表層にあり、かつその表層の配線が部品によって覆われていない場合にその配線に関する情報を出力することで、耐タンパ性の低い設計が行われていることを警告し、人為的ミスによる耐タンパ性の低下を防ぐという効果がある。

【0102】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、

耐タンパ性を要する信号配線の表層にある箔及びビアが全て多層基板上の部品の表層の部品領域内にあることで、プロービングが困難となり、耐タンパ性が増すという効果が得られる。

【0103】

また、内層に配線された信号線がプレーンによって挟まれることで、磁気プローブなどの非接触プロービングに対する耐タンパ性が増すという効果が得られる。

【0104】

また、基板の設計において、配置が完了した状態から配線を行うときに、配置された部品の直下で表層の配線を行うことで、プロービングが困難な、耐タンパ性のある基板の設計を行うことができるという効果が得られる。

【0105】

また、耐タンパ性を要する信号線に接続する部品を配置し、耐タンパ性を要する配線を行ってから、表層にある配線を隠すようにその他の部品を配置することで、耐タンパ性のある基板の設計を行うことができるという効果が得られる。

【0106】



また、耐タンパ性を要する信号線の内層での配線を行うときに、ベタ面で挟まれた層があった場合に、そのベタ面で挟まれた層を配線層とすることで、非接触プロービングに対する耐タンパ性をもった基板の設計を行うことができるという効果が得られる。

【 0 1 0 7 】

また、耐タンパ性を要する信号線の内層での配線を挟むようにプレーンを発生させることで、非接触プロービングに対する耐タンパ性をもった基板の設計を行うことができるという効果が得られる。

【 0 1 0 8 】

また、配置配線設計を行った基板において、耐タンパ性を要する信号線の内層の箔が表層にあり、かつその表層の配線が部品によって覆われていない場合にその配線に関する情報を出力することで、耐タンパ性の低い設計が行われていることを警告し、人為的ミスによる耐タンパ性の低下を防ぐという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の多層基板を示す断面図

【図 2】

本発明の実施の形態 2 の多層基板を示す断面図

【図 3】

本発明の実施の形態 3 の構成を示すブロック図

【図 4】

本発明の実施の形態 3 の処理の流れを示すフローチャート

【図 5】

本発明の実施の形態 3 による多層基板を示す図

【図 6】

本発明の実施の形態 4 の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の実施の形態 4 の処理の流れを示すフローチャート

【図 8】

本発明の実施の形態 4 による多層基板を示す図

【図 9】

本発明の実施の形態 5 の構成を示すブロック図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 5 の処理の流れを示すフローチャート

【図 1 1】

本発明の実施の形態 5 による多層基板を示す図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 6 の構成を示すブロック図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 6 の処理の流れを示すフローチャート

【図 1 4】

本発明の実施の形態 6 による多層基板を示す図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 7 の構成を示すブロック図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 7 の処理の流れを示すフローチャート

【図 1 7】

本発明の実施の形態 7 による表示の一例を示す図

【符号の説明】

1 0 1, 1 1 4, 5 0 1, 5 1 1, 8 0 1, 8 0 3 耐タンパ性を要する信号  
に接続する部品

1 0 2, 1 1 5, 5 2 3, 5 2 4, 8 0 2, 8 0 4 耐タンパ性を要する信号  
に接続する端子

1 0 3, 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 8 0 5, 8 0 6, 8 0 8, 8 1 0, 1 4 0  
4, 1 7 0 1, 1 7 0 2 耐タンパ性を要する信号の配線の箔

1 0 4, 1 0 5, 1 0 6, 8 0 7, 8 0 9, 1 4 0 7, 1 7 0 3 耐タンパ性  
を要する信号の配線のビア

1 0 7, 1 0 8, 1 0 9, 1 1 0, 5 0 3, 5 0 5, 5 0 7, 5 0 9, 1 7 0

5 基板上に配置された部品

116, 513, 1101 第1層

117, 514, 1102, 1401 第2層

118, 515, 1103, 1402 第3層

119, 516, 1104, 1403 第4層

120, 517, 1105 第5層

121, 518, 1106 第6層

201, 202, 1405, 1406 プレーン

301 コマンド入力部

302 データ入力部

303 コマンド入力解析部

304 表層配線可能領域設定部

305 ビア可能領域設定部

306 内層配線可能領域設定部

307 耐タンパ性配線部

308 設計情報記憶部

309 表示部

502, 504, 506, 508, 510, 512, 1706 部品の領域

519, 520, 521, 817 ビア可能領域

522 内層配線可能領域

601 耐タンパ性部品検出部

602 耐タンパ性部品配置部

603 耐タンパ性信号配線部

604 耐タンパ性表層配線領域検出部

605 残り部品配置部

808, 1704 耐タンパ性を要する信号の内層の配線

811 第1層の耐タンパ性配置領域

812 第1層と第4層の耐タンパ性配置領域

813 第4層の耐タンパ性配置領域

814, 815, 816 耐タンパ性を要する表層の配線を覆う部品

901 ベタ面層間配線層検出部

902 耐タンパ性配線層設定部

903 耐タンパ性層間配線部

1107, 1110 ベタ面層

1108, 1109 ベタ面層間配線層

1201 耐タンパ性配線領域検出部

1202 耐タンパ性ベタ面層検出部

1203 耐タンパ性プレーン発生部

1501 露出配線検出部

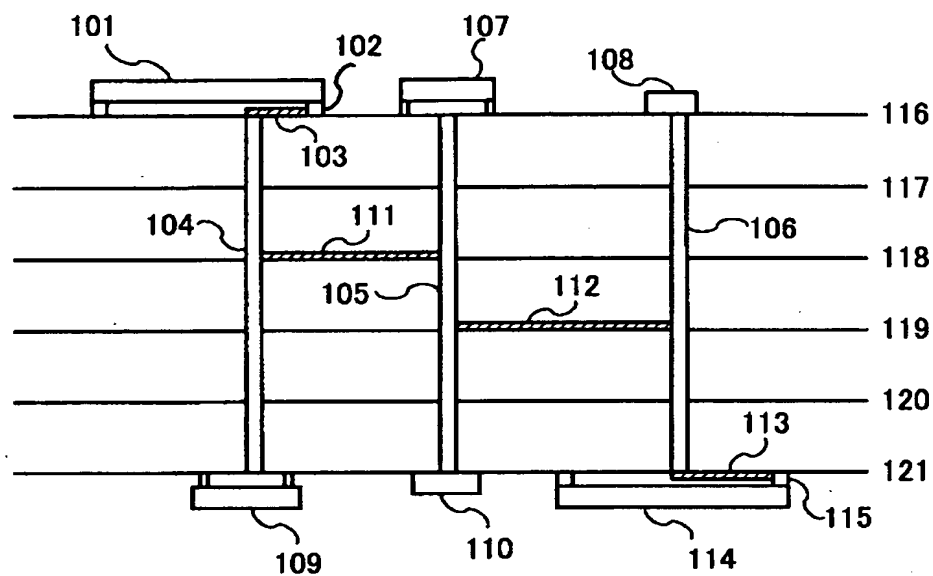
1502 露出配線情報生成部

1503 露出配線情報出力部

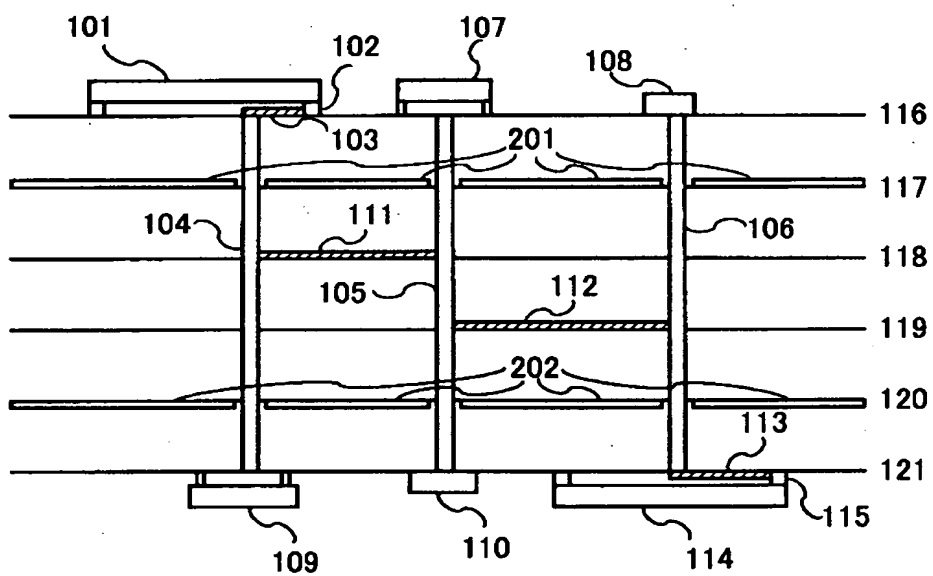
1707 露出配線

【書類名】 図面

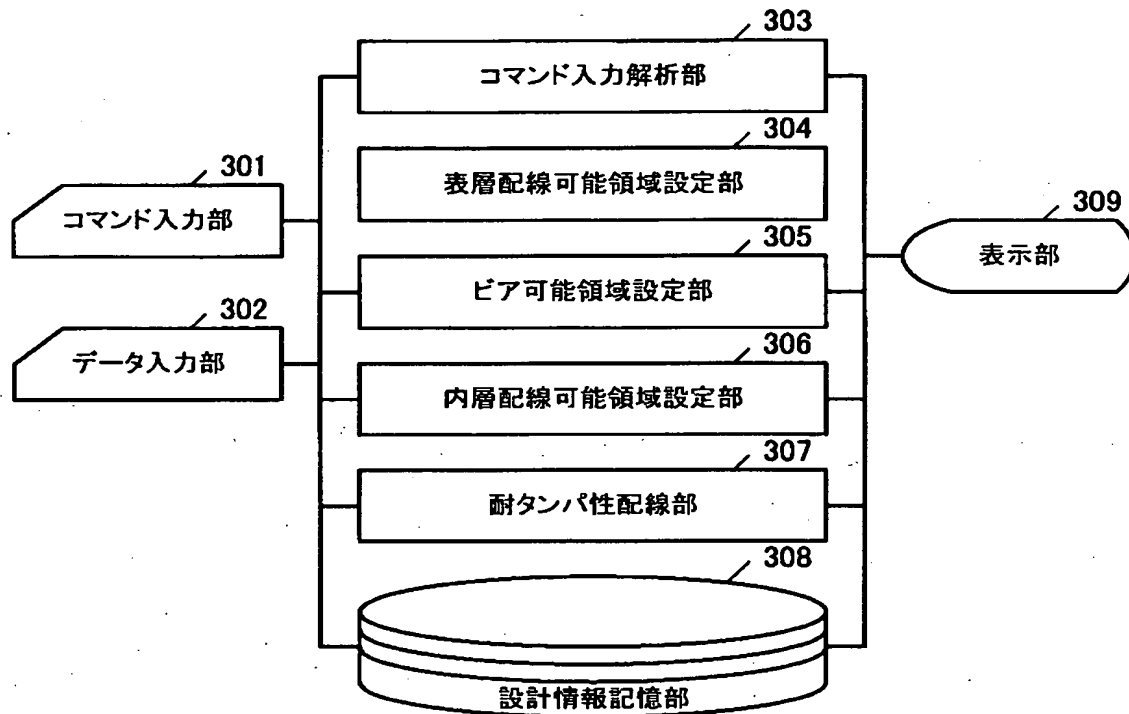
【図 1】



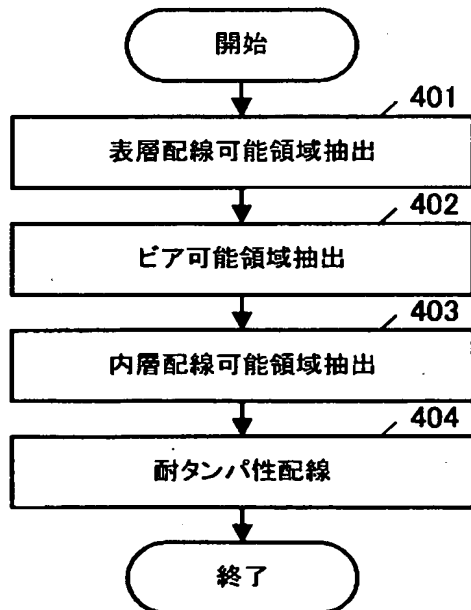
【図 2】



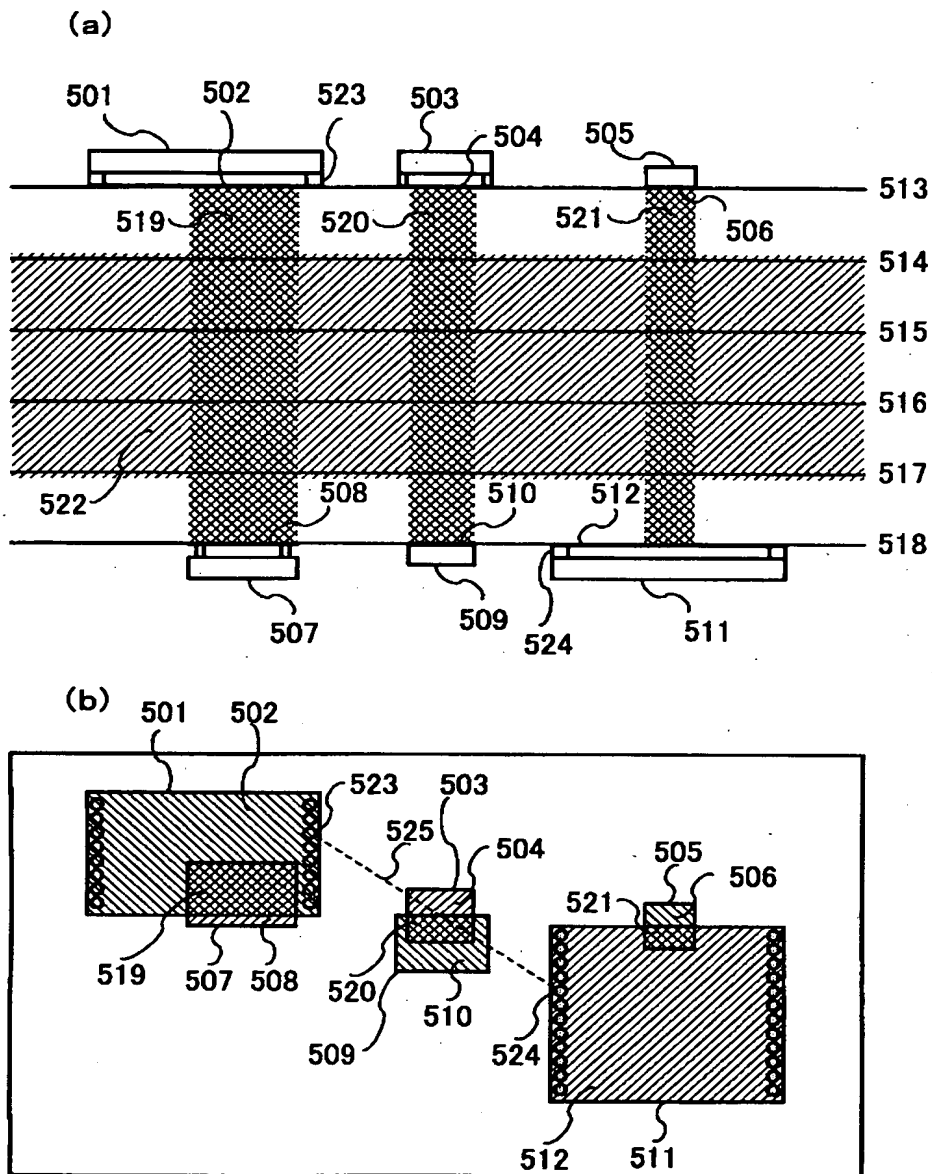
【図 3】



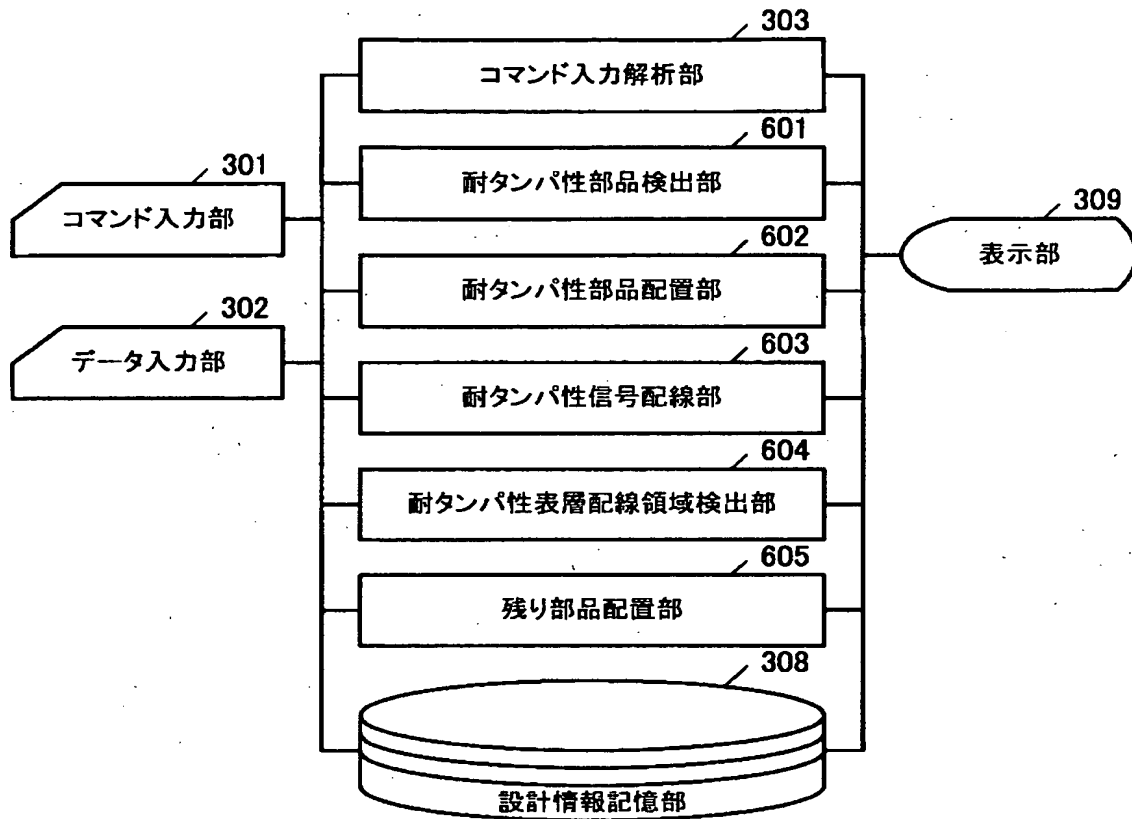
【図 4】



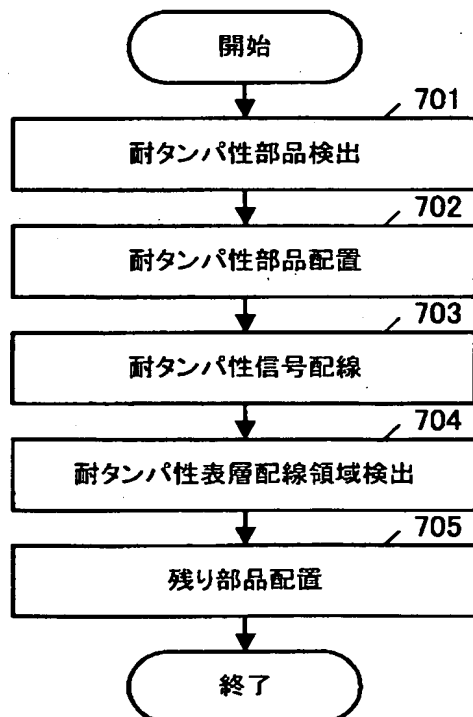
【図 5】



【図 6】

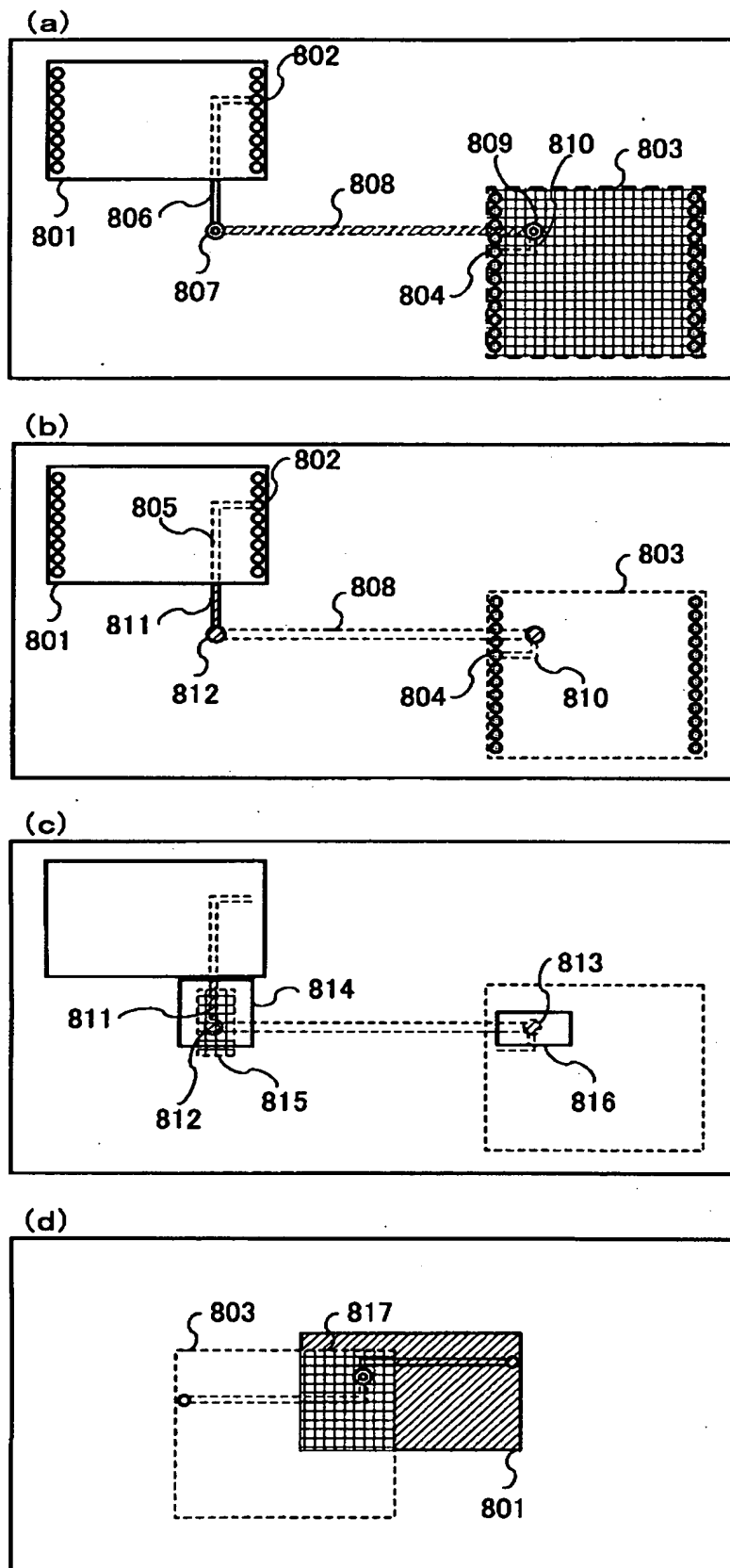


【図 7】

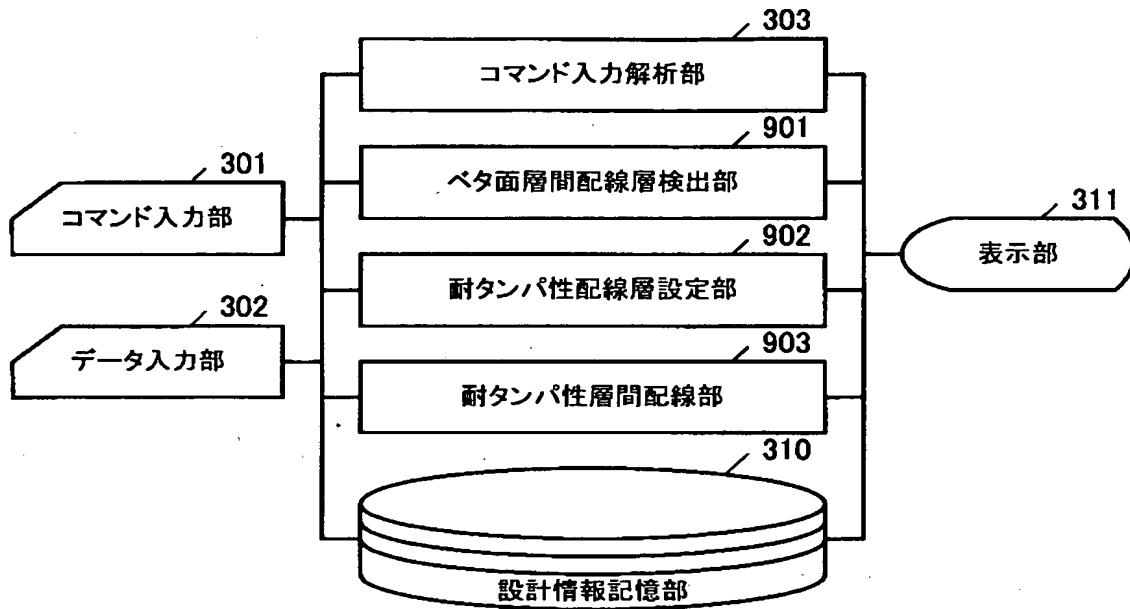




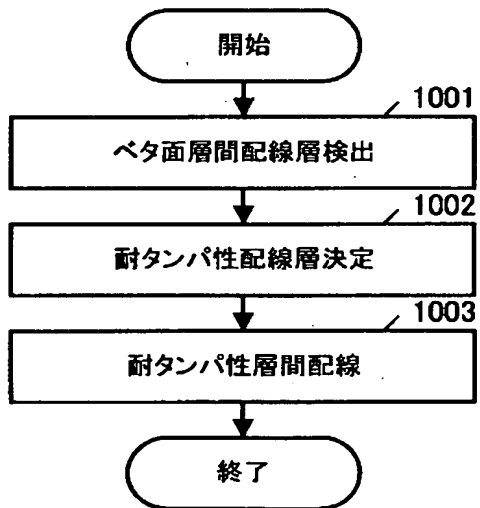
【図 8】



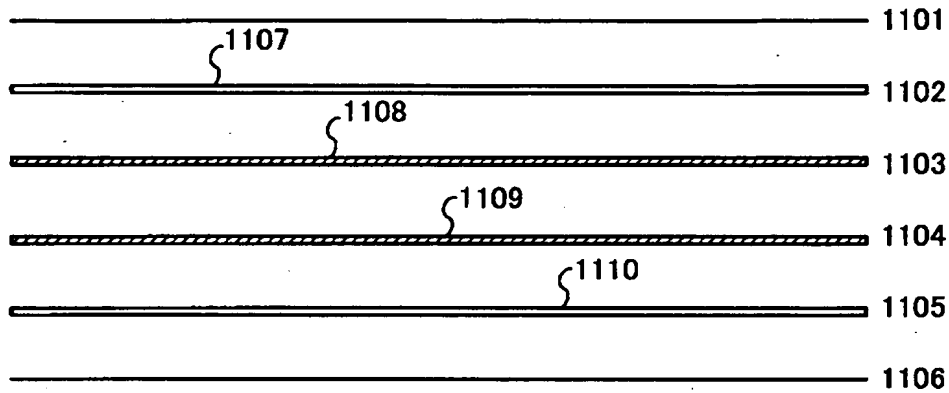
【図 9】



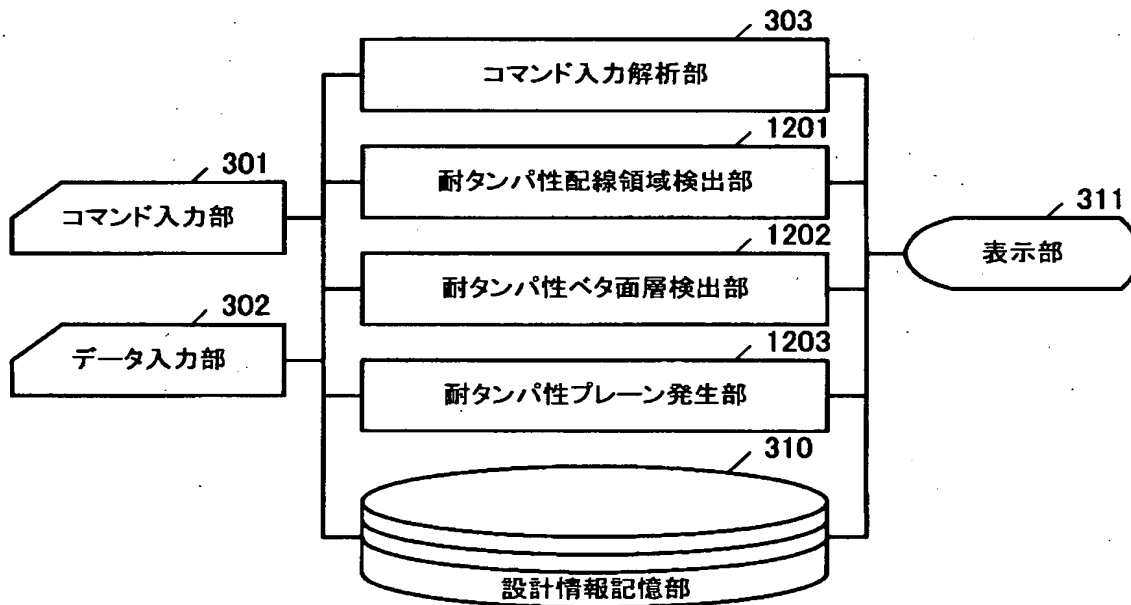
【図 10】



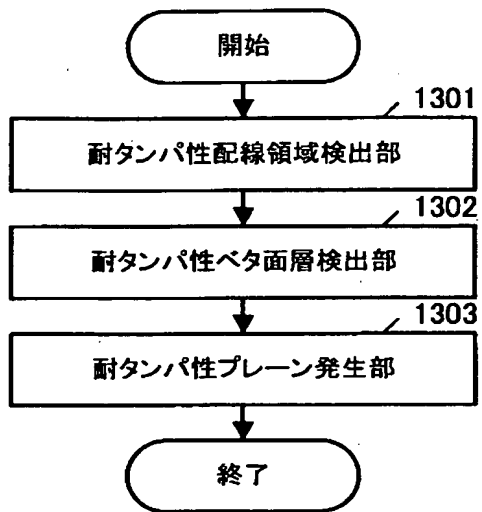
【図 1 1】



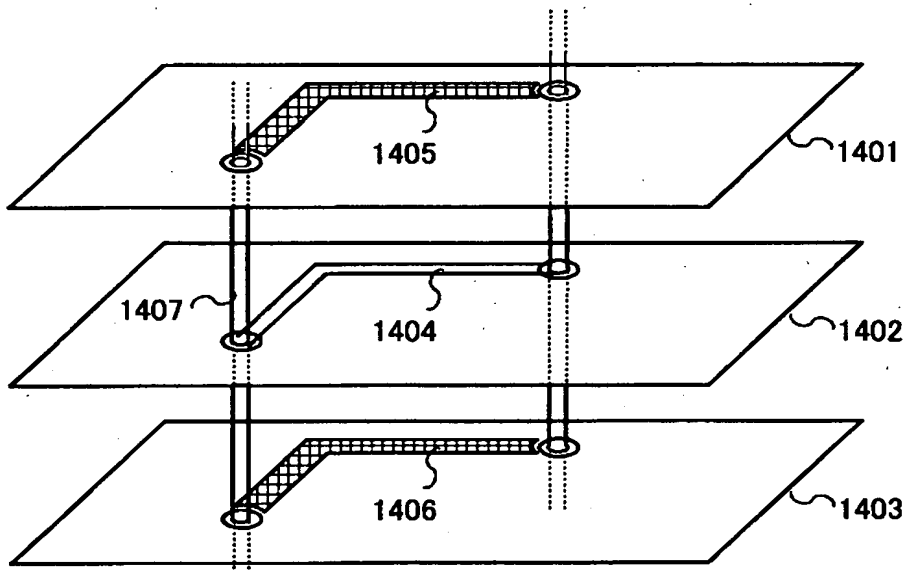
【図 1 2】



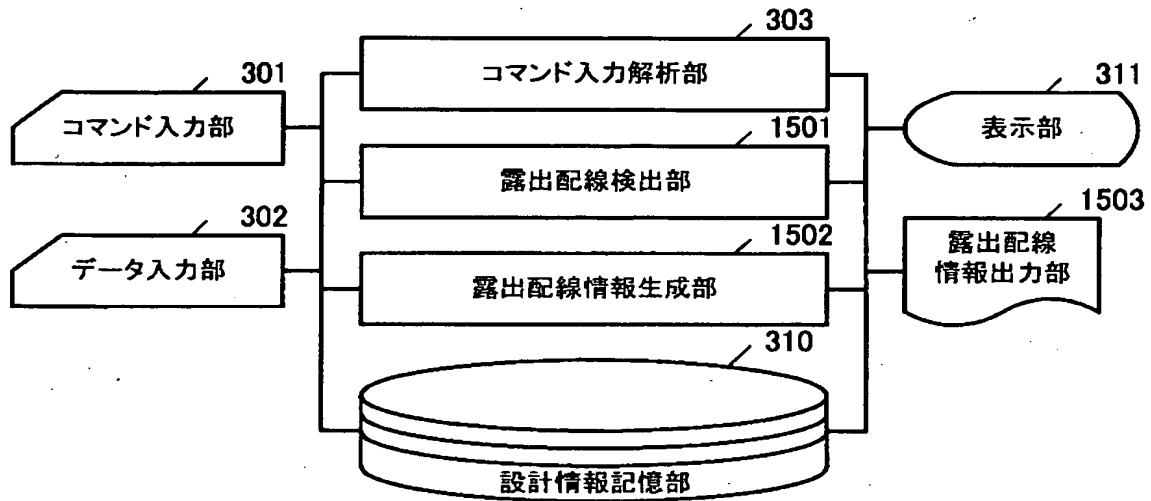
【図 13】



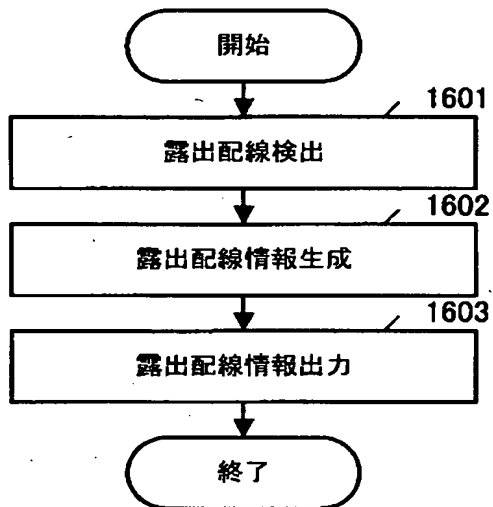
【図 14】



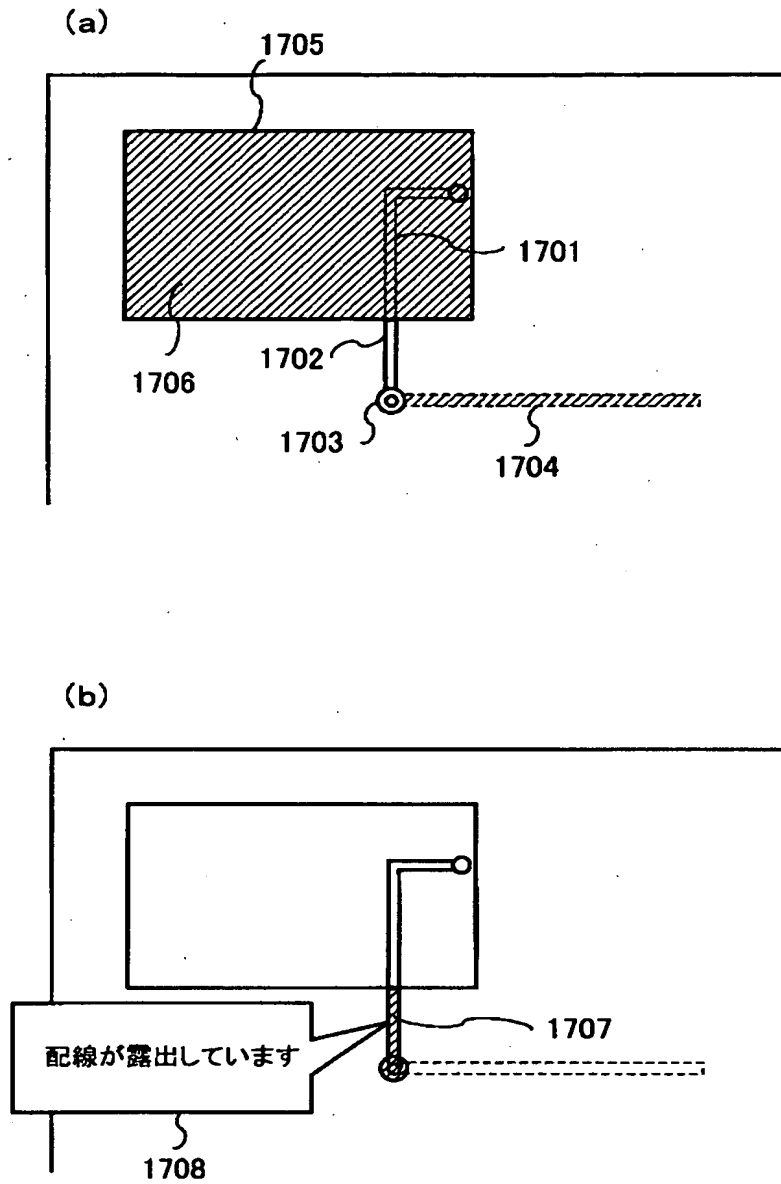
【図 15】



【図 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多層基板において、簡便かつ経済的に耐タンパ性を向上させる配置配線方法及びそれを実現する装置及び基板を提供する。

【解決手段】 耐タンパ性を要する信号配線の表層にある箔及びビアが全て前記多層基板上の部品の表層の部品領域内にあるようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社